

Взаимосвязь остеопороза с патологиями суставов. Новый подход в терапии артритов и остеоартроза

В. И. Струков¹, М. Ю. Сергеева-Кондраченко¹, О. П. Виноградова¹, А. Г. Денисова¹,
А. А. Пронькина², И. Я. Моисеева², П. А. Полубояринов², Е. С. Панина², Е. В. Петрова²,
А. В. Федоров³, С. С. Бурмистрова⁴

¹Пензенский институт усовершенствования врачей – филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, г. Пенза

²ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», г. Пенза

³ФГБОУ ВО «Пензенский государственный аграрный университет», г. Пенза

⁴ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова» Минздрава России, г. Рязань

РЕЗЮМЕ

В статье рассматриваются единые патогенетические механизмы развития остеопороза и суставных заболеваний. Изложена концепция д.м.н., профессора В. И. Струкова о влиянии остеопоротических костных полостей на развитие дегенеративных процессов в хрящевой ткани. Представлен новый подход к терапии заболеваний опорно-двигательного аппарата с применением препаратов гонадотропного и остеомиметического действия группы «Остеомед».

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: остеопороз, артрит, остеоартроз, полостные образования, иммунотерапия, Остеомед Форте Остеомед, Остео-Вит D₃.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Relationship between osteoporosis and joint pathologies. New approach to treatment of arthritis and osteoarthritis

V. I. Strukov¹, M. Yu. Sergeeva-Kondrachenko¹, O. P. Vinogradova¹, A. G. Denisova¹,
A. A. Pronkina², I. Ya. Moiseeva², P. A. Poluboyarinov², E. S. Panina², E. V. Petrova²,
A. V. Fedorov³, S. S. Burmistrova⁴

¹Penza Institute for Postgraduate Medicine – a Branch of Russian Medical Academy for Continuing Professional Education, Penza, Russia

²Penza State University, Penza, Russia

³Penza State Agrarian University, Penza, Russia

⁴Ryazan State Medical University n.a. I. P. Pavlov, Ryazan, Russia

SUMMARY

The article discusses the common pathogenetic mechanisms of the development of osteoporosis and joint diseases. The concept of doctor of medical sciences (habilit.), professor V. I. Strukov is presented about the influence of osteoporotic bone cavities on the development of degenerative processes in cartilage tissue. A new approach to the treatment of diseases of the musculoskeletal system using drugs of gonadotropic and osteomimetic action of the Osteomed group is presented.

KEYWORDS: osteoporosis, arthritis, osteoarthritis, cavity formations, immunotherapy, Osteomed Forte Osteomed, Osteo-Vit D₃.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare no conflict of interest.

Взаимосвязь суставных патологий с остеопорозом (ОП) с каждым годом становится все более очевидной. В частности, исследователи неоднократно отмечали уменьшение минеральной плотности костной ткани (МПКТ) при остеоартрозе (ОА) [1–3]. Это послужило основой к созданию концепции о едином патогенезе заболеваний опорно-двигательного аппарата. К тому же имеются убедительные данные о том, что именно остеопоротические преобразования в субхондральной кости выступают спусковым механизмом к развитию и прогрессированию суставных патологий [3–6, 12].

Взаимосвязь остеопороза и суставных заболеваний. Новый взгляд на проблему

Вопрос о корреляции костных и суставных патологий многие годы являлся предметом дискуссий, и до сих пор единого мнения на этот счет в научном сообществе нет. Долгое время считалось, что данные заболевания никак не связаны между собой и даже рассматривались как взаимоисключающие.

Однако в последние годы появляется все больше исследований, подтверждающих наличие общих точек соприкосновения как в этиологии и патогенезе патологий

опорно-двигательной системы, так в их терапии. Более того, высказывается мысль о том, что нарушение метаболического равновесия в костной ткани является ключевым провоцирующим фактором развития дегенеративных процессов в суставах.

Тот факт, что между хрящом и примыкающим к нему участком кости существует некий транспортный канал, подтверждает наличие в костной пластинке пор. Через последние пролегают нервные ответвления и сосуды. Таким образом происходит перенос питательных веществ из субхондральной кости в хрящевую ткань и обеспечивается стабильное протекание обменных процессов в суставной области [4]. При этом биохимическое взаимодействие между органами опорно-двигательной системы осуществляется посредством кальцифицированного хряща, через который происходит транспорт молекул. То есть сустав представляет собой своеобразный костно-хрящевой узел, объединенный общими сигнальными путями [7, 8].

Нарушение ремоделирования кости в сторону усиления резорбтивных процессов негативно отражается на структуре субхондральной пластинки, повышая ее пористость. Это, в свою очередь, приводит к нарушению транспортных связей между костной хрящевой тканями, а также усиленному переносу катаболических агентов из первой во вторую. Все это способствует развитию сначала артрита, а затем и остеоартроза [4–6, 9–12].

Роль остеопоротических полостей в развитии суставных патологий

Наиболее обоснованную теорию о взаимосвязи костных и суставных заболеваний предложил д. м. н., профессор В. И. Струков, более 50 лет посвятивший изучению патологий опорно-двигательного аппарата и разработке эффективным методов их терапии. Проводя денситометрические исследования с использованием аппарата Osteometer DTX-100, ученый неоднократно отмечал у пациентов с остеопорозом наличие специфических полостей в костях, в которых отсутствовали трабекулы и костные клетки. Без должного лечения такие образования неизменно увеличивались в диаметре, заполняясь неминеральной субстанцией, состоящей из погибших клеток – лейкоцитов, моноцитов и макрофагов. И, как показали дальнейшие исследования, по этим полостям очень часто происходили переломы [13, 14].

Следует отметить, что подобные патологические изменения в костной ткани обнаруживались не только у взрослых, но и детей. Главной причиной возникновения остеопоротических полостей профессор Струков называет нарушение иммунного гомеостаза костной ткани и ее метаболизма вследствие недостаточного синтеза половых гормонов. В итоге это приводит к преобладанию резорбтивных процессов над костеобразованием.

По наблюдениям ученого, довольно часто возникновению полостных образований предшествовала также терапия антибиотиками цефалоспоринового и тетрациклинового ряда, глюкокортикоидами и другими препаратами, приводящими к нарушению костного метаболизма. В числе других факторов, провоцирующих подобные деструктивные процессы в костной ткани, называются

ранее перенесенные заболевания инфекционной природы, а также стремительный и неравномерный рост костной ткани в подростковом возрасте.

Указанные процессы в тканях скелета негативно влияют и на состояние суставов. С увеличением размеров полостных образований, которые лишены кровеносных сосудов, транспортировка продуктов минерального матрикса и погибших клеток кости существенно ухудшается [15].

В результате эти метаболические агенты выталкиваются в субхондральную пластину, что приводит к ее склерозированию и появлению специфических костных наростов (остеофитов). Это своеобразный страховочный механизм, который помогает снизить нагрузку на участок кости, в котором возникло полостное образование, и, как следствие – избежать травмы. Однако изменение структуры субхондральной пластины неминуемо приводит к патологическим процессам в тканях сустава [16]. Скопление продуктов, образовавшихся вследствие остеорезорбции, провоцирует воспалительный процесс на границе кости и хряща [17, 18]. Так развивается артрит.

В то же время остается нерешенной проблема вывода метаболитов из сустава. Организму не остается иных вариантов, кроме как осуществить это за счет увеличения пор и образования микротрещин в хрящевой ткани, что приводит в итоге к ее деградации (остеоартрозу) [12].

Поэтому именно нарушение обменных процессов в костях профессор Струков называет ключевым фактором развития дегенеративно-деструктивных процессов в хрящевой ткани. Данная концепция легла в основу разработанных ученым способов и препаратов группы «Остеомед» для терапии артрита и артроза (патенты РФ № RU 2549461, RU 2585111, RU 2593018).

Препараты группы Остеомед – новое слово в иммунотерапии ОА и ОП

Важной особенностью указанных остеопротекторов является их комплексное воздействие на костно-суставную и иммунную системы. Достичь подобного эффекта помогает ключевой компонент препаратов данной линейки – HDBA органик комплекс. Это трутневый гомогенат, адсорбированный по особой технологии (патент РФ № RU 2491078), который стимулирует анаболические процессы в тканях костей и суставов посредством нормализации иммунного и гормонального гомеостаза.

Указанный продукт является источником энтеномологических гормонов: тестостерона, эстрадиола, прогестерона, пролактина, ФСГ и ЛГ [19]. Благодаря данному свойству HDBA органик комплекс способствует достоверному повышению уровня половых гормонов, гормонов щитовидной и паращитовидной желез, глюкокортикоидов [20], играющих важную роль в обеспечении костного гомеостаза и поддержании здоровья суставов. При этом, в отличие от заместительной гормональной терапии (ЗГТ), применение трутневого гомогената позволяет избежать специфических побочных действий и не угнетает функцию эндокринных желез [20, 21].

Отдельного упоминания заслуживает способность данного пчелопродукта физиологично повышать уровень тестостерона без риска гиперандрогении [21]. Важность

мужского гормона в поддержании здорового состояния органов опорно-двигательного аппарата сложно переоценить. Рецепторы к нему расположены на внешней оболочке остеобластов, остеоцитов, хондроцитов и мононуклеарных клеток костного мозга [22]. Кроме того, он влияет на костно-суставную систему посредством иммунных клеток. Установлено, что андроген активизирует деление и повышает продолжительность жизни костномозговых стволовых клеток [23], которые затем преобразуются в зависимости от потребностей организма в клетки иммунной системы, костной и хрящевой тканей. Таким образом, описанные эффекты HDBA органик комплекса делают его перспективным средством иммунотерапии ОП, ОА и артритов.

Помимо этого, трутневый гомогенат является источником множества других полезных веществ:

- 20 аминокислот (включая все незаменимые);
- 30 высших жирных кислот (в том числе трех ненасыщенных);
- водо- и жирорастворимых витаминов (А, Е, D, группы В и др.);
- макро- и микроэлементов (железа, цинка, меди, марганца и др.);
- ферментов, фосфолипидов и других биоактивных соединений [20, 21, 24].

В совокупности все вышеперечисленное оказывает выраженное иммуномодулирующее и противовоспалительное действие продукта, а также обуславливает его высокую питательную ценность.

Усилить терапевтические эффекты трутневого гомогената в препаратах группы «Остеомед» помогают следующие компоненты:

- *цитрат кальция* – легкоусваиваемая форма данного минерала, на биодоступность которой не влияет состояние кислотной среды желудка (в отличие от карбоната). Еще одной важной особенностью указанного соединения является отсутствие риска образования почечных камней и профилактика их возникновения;
- *витамин D₃* (холекальциферол). Играет важную роль в усвоении кальция и протекании обменных процессов в тканях костей и суставов. В частности, он активизирует синтез протеогликана хондроцитами. Дефицит витамина D связывают с повышением активности металлопротеиназ, участвующих в деструкции хряща. В то же время оптимальное содержание холекальциферола в организме обеспечивает подавление активности этих ферментов. Кроме того, витамин D является эталонным иммуномодулятором, способствующим выработке кателицидинов и дефензинов, которые купируют воспаление. Под его влиянием происходит активизация моноцитов, макрофагов, дендритных клеток, Т- и В-лимфоцитов, усиливая врожденные и адаптивные иммунные ответы. При длительном дефиците этого вещества возрастает риск обострения хронических и развития аутоиммунных заболеваний [25];
- *витамин B₆* – важный участник обменных процессов в костной ткани. Обеспечивает повышение гуморального и клеточного иммунитета [26]. Хроническая нехватка данного вещества способна привести к остеопорозу [27].

В. И. Струков является сторонником персонифицированного подхода к лечению пациентов с ОП и сопутствующими суставными заболеваниями. Именно поэтому ученым было разработано три препарата, состав которых подобран с учетом особенностей патогенеза.

- *Остеомед*. Предназначен для пациентов с дефицитом кальция, но с нормальными (или близкими к оптимальным) показателями витамина D.
- *Остеомед Форте*. Актуален при выраженной остеопении, низкой МПКТ и наличии полостных образований в трабекулярных отделах костей.
- *Остео-Вит D₃*. Для пациентов, испытывающих нехватку витамина D, но не нуждающихся в кальции [28].

Изучение эффективности Остеомеда Форте в комплексной терапии ОА и ОП

Убедительным доказательством эффективности препарата Остеомед Форте являются результаты исследования, проводившегося на базе Пензенского института усовершенствования врачей. Участие в нем приняли 32 пациента 52–76 лет с ОП и ОА мелких суставов кистей и стоп при выраженном болевом синдроме [29].

Для нормализации метаболических процессов в костной ткани пациенты в течение года принимали Остеомед Форте по две таблетки утром и две – на ночь 3-месячными курсами с перерывами в месяц. С целью обезболивания и стимулирования обменных процессов в проблемной области всем участникам эксперимента дополнительно было назначено 10 сеансов КВЧ-облучения сразу тремя видами электромагнитных волн.

Данная схема лечения продемонстрировала свою эффективность уже со 2–3-го сеанса. У пациентов отмечалось выраженное снижение болевого синдрома в области пораженного сустава, уменьшение отека, пастозности тканей и складок кожи, увеличение амплитуды движения в зоне деформированного сочленения при отсутствии болезненных ощущений в динамике. К 5–7-му сеансу отмечалось полное купирование боли во всех проблемных областях. К исходу 10-дневного курса терапии соединительнотканых образований в зонах поврежденных сочленений практически не осталось.

В течение первых 3 месяцев лечения фактов повторного возникновения болевого синдрома не выявлено. Через 6 месяцев отмечена положительная динамика в структуре пораженной костной ткани: повышение МПКТ, значительное уменьшение или закрытие полостных образований, уменьшение плотности соединительной ткани, структура надкостницы в зоне деструкции стала более однородной.

Остеомед Форте в терапии артритов на фоне ОП

Исследователями Воронежского государственного медицинского университета имени Н. Н. Бурденко подтверждена эффективность указанного остеопротектора в комплексной терапии ревматоидного артрита (РА) и вторичного остеопороза [30]. Исследование проводилось с участием 240 женщин, подверженных названным заболеваниям. Кроме стандартной терапии, пациентки принимали Остеомед Форте.

По итогам 6-месячной терапии отмечено уменьшение интенсивности болевого синдрома по сравнению с исходными данными, улучшилась координация движений,

возросла сила мышечных сокращений, повысился общий жизненный тонус, стабилизировалось эмоциональное состояние.

Положительная динамика выявлена и в терапии ОП: отмечено достоверное повышение МПКТ, нивелированы побочные эффекты приема глюкокортикоидов.

Специалистами МЦ «Новомедицина» (г. Ростов-на-Дону) подробно изучены механизмы действия Остеомеда Форте при псориатической артропатии (ПА) [31].

Участниками исследования стали 60 пациентов 18–70 лет, страдающих данной патологией. Они были разделены на три группы. Первой (20 человек) назначалось стандартное лечение (НПВС, кальцитриол, глюкокортикостероид в течение месяца). Участники второй, экспериментальной, группы (20 человек) принимали, помимо вышеуказанных средств, Остеомед Форте (по две таблетки 2 раза в день во время еды в течение месяца). Пациенты третьей, контрольной, группы не получали лечения. Длительность исследования составила 6 месяцев.

По истечении этого срока у пациентов, принимавших Остеомед Форте, отмечено уменьшение числа болезненных и воспаленных суставов, а также снижение интенсивности боли и прогрессирования ПА. При этом достигнутый терапевтический эффект оказался достоверно более высоким, чем в других группах.

Применение препарата Остеомед в комплексе с озонотерапией при лечении ОА

Терапевтические свойства препарата Остеомед в лечении артрозов исследовались на базе лаборатории физиологии центра спортивной медицины «Бароком» (г. Пенза) и городской поликлиники № 9 г. Пензы. Участниками исследования выступили 90 пациентов 40–70 лет с ОА коленных и тазобедренных суставов [32]. Испытуемые были разделены на три группы. Пациентам первой группы назначили НПВС, хондропротекторы и курс физиотерапии. Больным второй и третьей групп, кроме этого, делались локальные инъекции озона в область пораженного сустава 2 раза в неделю в течение месяца. А пациенты третьей группы принимали дополнительно Остеомед по две таблетки 3 раза в день 1-месячным курсом.

На фоне озонотерапии с одновременным применением Остеомеда у пациентов отмечались:

- достоверное снижение интенсивности боли по сравнению с группами 1 и 2 уже на 7-й день терапии;
- увеличение угла сгибания в суставе по сравнению с другими группами на 14-й день лечения;
- улучшение психоэмоционального состояния пациентов по сравнению с результатами больных, которые не принимали Остеомед.

Применение препарата Остео-Вит D₃ в комплексе с гипербарической оксигенацией при терапии гонартроза

На базе лаборатории спортивной физиологии ЦСМ «Бароком» (г. Пенза) также проводилось исследование эффективности препарата Остео-Вит D₃ в комплексе с гипербарической оксигенацией при лечении гонартроза [33]. 53 пациента 45–65 лет с двусторонним гонартрозом были распределены

по трем группам, в каждой из которых назначался стандартный курс НПВС, хондропротекторов и физиотерапия. Помимо этого, испытуемые из второй и третьей групп проходили курс гипербарической оксигенации (воздействие на организм кислородом под высоким давлением). Больные из третьей группы дополнительно принимали препарат Остео-Вит D₃ по две таблетки 3 раза в день на протяжении месяца.

По результатам данной терапии у пациентов во всех трех группах объем мягких тканей был восстановлен до оптимальных значений. При этом выраженность боли у испытуемых из третьей группы оказалась достоверно ниже по сравнению с другими участниками исследования. Кроме того, у принимавших Остео-Вит D₃ отмечались лучшие показатели угла сгибания деформированного сустава и психоэмоционального состояния больных во всех трех группах.

Таким образом, на фоне терапии сжатым кислородом и приема Остео-Вита D₃ установлено устранение или снижение выраженности патологического процесса, улучшение общего состояния пациентов, уменьшение болевого синдрома и повышение функциональности поврежденных сочленений. Это, в свою очередь, способствовало уменьшению дозы и времени приема НПВС и сокращению сроков нетрудоспособности. При этом остеопротектор продемонстрировал хорошую переносимость при минимальных противопоказаниях.

Заключение

В основе костных и суставных заболеваний лежат единые патогенетические механизмы, обусловленные нарушениями в работе иммунной и эндокринной систем. В этой связи терапия патологий опорно-двигательного аппарата должна базироваться на восстановлении гормонального баланса и иммунного гомеостаза, что позволит стабилизировать обменные процессы в тканях костей и суставов естественным образом.

Поскольку первопричиной ОП и сопутствующих суставных заболеваний в большинстве случаев выступает прогрессирующий дефицит половых гормонов, перспективными средствами для комплексной терапии данных заболеваний представляются препараты группы «Остеомед», обладающие выраженным гонадотропным действием без эффекта гормонозамещения.

Список литературы / References

1. Sowers M.R., Zobel D., Weissfeld L. et al. Progression of osteoarthritis of the hand and metacarpal bone loss. A twenty-year follow up of incident cases. *Arthritis Rheum.* 1991; 34: 36–42.
2. Makinen T.J., Alm J.J., Laine H. et al. The incidence of osteopenia and osteoporosis in women with hip osteoarthritis scheduled for cementless total joint replacement. *Bone.* 2007; 40 (4): 1041–7.
3. Корж Н.А., Яковенчук Н.Н., Дедух Н.В. Остеопороз и остеоартроз: патогенетически взаимосвязанные заболевания? (обзор литературы). *Ортопедия, травматология и протезирование.* 2013; 4: 102–10.
4. Korzh N.A., Yakovenchuk N.N., Dedukh N.V. Osteoporosis and osteoarthritis: Pathogenetically interrelated diseases? (literature review). *Orthopedics, traumatology and prosthetics.* 2013; 4: 102–10.
5. Castaneda S., Roman-Blas J.A., Largo R., Herrero-Beaumont G. Subchondral bone as a key target for osteoarthritis treatment. *Biochem. Pharmacol.* 2012; 83: 315–23.
6. Guangyi L. et al. Subchondral bone in osteoarthritis: Insight into risk factors and microstructural changes. *Arthritis Research & Therapy.* 2013; 15: 223.
7. Roman-Blas J., Herrero-Beaumont G. Targeting subchondral bone in osteoporotic osteoarthritis. *Arthritis Research & Therapy.* 2014; 16: 494.
8. Pan J., Zhou X., Li W. et al. In situ measurement of transport between subchondral bone and articular cartilage. *J. Orthop. Res.* 2009; 27: 1347–52.
9. Lories R.J., Luyten F.P. The bone-cartilage unit in osteoarthritis. *Nat. Rev. Rheumatol.* 2011; 7 (1): 43–9.

9. Intema F., Hazewinkel H.A., Gouwens D. et al. In early OA, thinning of the subchondral plate is directly related to cartilage damage: Results from a canine ACLT-meniscectomy model. *Osteoarthritis Cartilage*. 2004; 12: 986–96.
10. Radin E.L., Paul I.L., Tolkoff M.J. Subchondral bone changes in patients with early degenerative joint disease. *Arthritis Rheum*. 1970; 13: 400–5.
11. Алексеева Л.И., Зайцева Е.М. Субхондральная кость при остеоартрозе: новые возможности терапии. *РМЖ*. 2004; 20: 1133.
12. Алексеева Л.И., Зайцева Е.М. Subchondral bone in osteoarthritis: New therapeutic options. *RMJ*. 2004; 20: 1133.
13. Струков В.И. Мирное открытие в борьбе с переломами и остеопорозом! *Поликлиника*. 2012; 5: 126–7.
14. Strukov V.I. A world discovery in the fight against fractures and osteoporosis! *Clinic*. 2012; 5: 126–7.
15. Струков В.И., Емистратов Д.Г., Еремина Н.В. и др. Костные полости при остеопорозе и их роль в диагностике и терапии: методические рекомендации. Прага, 2021.
16. Strukov V.I., Elistratov D.G., Eremina N.V. and others. Bone cavities in osteoporosis and their role in diagnosis and therapy: Guidelines. Prague, 2021.
17. Петрова Е.В., Панина Е.С., Родина О.П., Полуляев П.А., Радченко Л.Г., Галева Р.Т., Мусатова Л.А. Современные подходы к профилактике и лечению переломов при остеопорозе. *Медицинская сестра*. 2020; 22 (3): 29–33.
18. Petrova E.V., Panina E.S., Rodina O.P., Poluboyarinov P.A., Radchenko L.G., Galeeva R.T., Musatova L.A. Modern approaches to the prevention and treatment of fractures in osteoporosis. *Nurse*. 2020; 22 (3): 29–33.
19. Иорданович А.К. Основы стоматологической артрологии. СПб.: Издательство «Человек», 2018. 176 с.
20. Iordanishvili A.K. Fundamentals of dental arthrology. St. Petersburg: Publishing House 'Man', 2018. 176 p.
21. Романов Г.Н., Руденко Э.В. Современные проблемы возраст-ассоциированных заболеваний: остеоартроз и остеопороз. *Медицинские новости*. 2012; 8: 26–9.
22. Romanov G.N., Rudenko E.V. Modern problems of age-associated diseases: Osteoarthritis and osteoporosis. *Medical News*. 2012; 8: 26–9.
23. Шуба Н.М. Остеопороз – актуальная проблема XXI века: современное представление о патогенезе и терапии. *Украинский ревматологический журнал*. 2008; 2 (32): 5–14.
24. Shuba N.M. Osteoporosis is a pressing problem of the 21st century: Modern understanding of pathogenesis and therapy. *Ukrainian Rheumatological Journal*. 2008; 2 (32): 5–14.
25. Barbour K.E., Boudreau R., Danielson M.E. et al. Inflammatory markers and the risk of hip fracture: The 110women's health initiative. *J. Bone Miner. Res.* 2012; 27: 1167–76.
26. Митрофанов Д.В., Будникова Н.В., Бурмистрова Л.А. Гормоны трутневого расплода медоносных пчел разного возраста. *Пчеловодство*. 2015; 7: 58–9.
27. Mitrofanov D.V., Budnikova N.V., Burmistrova L.A. Hormones of drone brood of honeybees of different ages. *Beekeeping*. 2015; 7: 58–9.
28. Митрофанов Д.В., Будникова Н.В., Брандорф А.З. Применение трутневого расплода в рациональном питании и апитерпии. *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. 2021; 22 (2): 188–203.
29. Mitrofanov D.V., Budnikova N.V., Brandorf A.Z. The use of drone brood in rational nutrition and apitherapy. *Agricultural Science of the Euro-North-East*. 2021; 22 (2): 188–203.
30. Бурмистрова Л.А. Физико-химический анализ и биохимическая оценка биологической активности трутневого расплода: дис. ... канд. биол. наук. Рыбное, 1999.
31. Burmistrova L.A. Physico-chemical analysis and biochemical assessment of the biological activity of drone brood: dis. ... Ph.D. biol. sci. Rybnoe, 1999.
32. Rifas L., Arackal S., Weitzmann M.N. Inflammatory T cells rapidly induce differentiation of human bone marrow stromal cells into mature osteoblasts. *J. Cell. Biochem*. 2003; 88 (4): 650–9.
33. Corotchi M.C., Popa M.A., Simionescu M. Testosterone stimulates proliferation and preserves stemness of human adult mesenchymal stem cells and endothelial progenitor cells. *Rom. J. Morphol. Embryol*. 2016; 57 (1): 75–80.
34. Кароматов И.Д. Трутневый расплод как лечебное средство (обзор литературы). *Биология и интегративная медицина*. 2020; 4 (44): 85–101.
35. Karomatov I.D. Drone brood as a therapeutic agent (literature review). *Biology and Integrative Medicine*. 2020; 4 (44): 85–101.
36. Baek F. et al. Vitamin D: modulator of the immune system. *Current Opinion in Pharmacology*. 2010; 10 (4): 482–96.
37. Rall L.C. et al. Vitamin B6 and Immune Competence. *Nutrition Reviews*. 1993; 51 (8): 217–25.
38. Holstein J.H. Low serum folate and vitamin B-6 are associated with an altered cancellous bone structure in humans. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2009; 90 (5): 1440–5.
39. Струков В.И. Гипервитаминоз D и гиперкальциемические состояния. Когда кальций опасен? Монография. Пенза: ГБОУ ДПО ПИУВ Минздрава России, 2014.
40. Strukov V.I. Hypervitaminosis D and hypercalcemic conditions. When is calcium dangerous? Monograph. Penza: Penza Institute for Postgraduate Study of Doctors, 2014.
41. Животошук В., Струков В., Ковалев А. Как повысить эффективность лечения деформирующего остеоартроза пальцев кистей и стоп у пожилых пациентов. *Врач*. 2014; 10: 49–50.
42. Zhivotoshchuk V., Strukov V., Kovalev A. How to increase the effectiveness of treatment of deforming osteoarthritis of the fingers and toes in elderly patients. *Doctor*. 2014; 10: 49–50.
43. Пешехонова Л.К., Пешехонов Д.В., Красюков П.А. Клиническая эффективность применения препаратов Остеомед, Остеомед Форте, Остео-Вит D3 у больных вторичным остеопорозом при ревматоидном артрите. *Врач*. 2020; 4: 68–74.
44. Peshekhonova L.K., Peshekhonov D.V., Krasuykov P.A. Clinical effectiveness of the use of the drugs Osteomed, Osteomed Forte, Osteo-Vit D3 in patients with secondary osteoporosis in rheumatoid arthritis. *Doctor*. 2020; 4: 68–74.
45. Сарвилина И. Молекулярные механизмы эффективности препарата Остеомед Форте при псоритической артропатии. *Врач*. 2016; 5: 49–54.
46. Sarvilina I. Molecular mechanisms of the effectiveness of the drug Osteomed Forte in psoriatic arthropathy. *Doctor*. 2016; 5: 49–54.
47. Раскачкин В., Токарев А., Панов И. Биологически активный препарат Остеомед в комплексном лечении артрозов крупных суставов. *Врач*. 2018; 1: 63–6.
48. Raskachkin V., Tokarev A., Panov I. Biologically active drug Osteomed in the complex treatment of arthrosis of large joints. *Doctor*. 2018; 1: 63–6.
49. Поликарпочкин А., Левшин И., Вовк Е., Струков В., Раскачкин В., Токарев А. Оценка применения эффективности гипербарической оксигенации и препарата «Остео-Вит D3» при лечении гонартрозов. *Гипербарическая физиология и медицина*. 2018; 1: 13–24.
50. Polikarpochkin A., Levshin I., Vovk E., Strukov V., Raskachkin V., Tokarev A. Evaluation of the effectiveness of hyperbaric oxygenation and the drug 'Osteo-Vit D3' in the treatment of gonarthrosis. *Hyperbaric Physiology and Medicine*. 2018; 1: 13–24.

Статья поступила / Received 02.11.23
 Получена после рецензирования / Revised 25.11.23
 Принята в печать / Accepted 30.11.23

Сведения об авторах

Струков В.И.¹

Сергеева-Кондраченко М. Ю.¹

Виноградова О.П.¹

Денисова А.Г.¹

Пронкина Анна Александровна, ст. преподаватель кафедры общей и клинической фармакологии медицинского института².
 E-mail: annapronkina2308@gmail.com. ORCID: 0000-0003-0168-2683

Моисеева Инесса Яковлевна, д.м.н., профессор кафедры общей и клинической фармакологии медицинского института².
 E-mail: moiseeva_pharm@mail.ru. ORCID: 0000-0003-1168-2871

Полубояринов Павел Аркадьевич, к.с.-х.н., доцент кафедры общей и клинической фармакологии медицинского института².
 E-mail: 89502304876@yandex.ru. ORCID: 0000-0001-9870-0272

Панина Елена Сергеевна, к.м.н., доцент кафедры общей и клинической фармакологии медицинского института².
 E-mail: panina.es@mail.ru. ORCID: 0000-0002-0682-5586

Петрова Е.В.²

Федоров А.В.³

Бурмистрова С.С.⁴

¹Пензенский институт усовершенствования врачей – филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, г. Пенза

²ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», г. Пенза

³ФГБОУ ВО «Пензенский государственный аграрный университет», г. Пенза

⁴ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Минздрава России, г. Рязань

Автор для переписки: Пронкина Анна Александровна.
 E-mail: annapronkina2308@gmail.com

About authors

Strukov V.I.¹

Sergeeva-Kondrachenko M. Yu.¹

Vinogradova O.P.¹

Denisova A.G.¹

Pronkina Anna A., senior lecturer at Dept of General and Clinical Pharmacology of Medical Institute². E-mail: annapronkina2308@gmail.com.
 ORCID: 0000-0003-0168-2683

Moiseeva Inessa Ya., DM Sci (habil.), professor at Dept of General and Clinical Pharmacology of Medical Institute². E-mail: moiseeva_pharm@mail.ru
 ORCID: 0000-0003-1168-2871

Poluboyarinov Pavel A., PhD of Agricultural Sci, associate professor at Dept of General and Clinical Pharmacology of Medical Institute².
 E-mail: 89502304876@yandex.ru. ORCID: 0000-0001-9870-0272

Panina Elena S., PhD Med, associate professor at Dept of General and Clinical Pharmacology of Medical Institute². E-mail: panina.es@mail.ru
 ORCID: 0000-0002-0682-5586

Petrova E.V.²

Fedorov A.V.³

Burmistrova S.S.⁴

¹Penza Institute for Postgraduate Medicine – a Branch of Russian Medical Academy for Continuing Professional Education, Penza, Russia

²Penza State University, Penza, Russia

³Penza State Agrarian University, Penza, Russia

⁴Ryazan State Medical University n.a. I.P. Pavlov, Ryazan, Russia

Corresponding author: Pronkina Anna A. E-mail: annapronkina2308@gmail.com

Для цитирования: Струков В.И., Сергеева-Кондраченко М.Ю., Виноградова О.П., Денисова А.Г., Пронкина А.А., Моисеева И.Я., Полубояринов П.А., Панина Е.С., Петрова Е.В., Федоров А.В., Бурмистрова С.С. Взаимосвязь остеопороза с патологиями суставов. Новый подход в терапии артрозов и остеоартроза. *Медицинский алфавит*. 2023; (34): 57–62. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2023-34-57-62>

For citation: Strukov V.I., Sergeeva-Kondrachenko M. Yu., Vinogradova O.P., Denisova A.G., Pronkina A.A., Moiseeva I. Ya., Poluboyarinov P.A., Panina E.S., Petrova E.V., Fedorov A.V., Burmistrova S.S. Relationship between osteoporosis and joint pathologies. New approach to treatment of arthritis and osteoarthritis. *Medical alphabet*. 2023; (34): 57–62. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2023-34-57-62>

